

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭64-71614

⑫ Int. Cl.¹
B 23 D 36/00

識別記号

厅内整理番号
C-7336-3C

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月16日

審査請求 有 発明の数 2 (全12頁)

⑭ 発明の名称 ロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法並びに制御装置

⑮ 特 預 昭62-224580

⑯ 出 預 昭62(1987)9月8日

⑰ 発明者 小松原 一太 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目3番地2 日本リライア
ンス株式会社内

⑱ 発明者 宮川 卓之 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目3番地2 日本リライア
ンス株式会社内

⑲ 出願人 日本リライアンス株式 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目3番地2

会社

⑳ 代理人 弁理士 堀江 秀巳

明細書

1. 発明の名称

ロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法
並びに制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) ロータリ・カッタのロータの刃が切断を開始する位置を通過する毎にあらかじめ設定されているロータリ・カッタの機械的諸群言データであるロータの周長 B_1 、切断アングル θ_k ロータの最高周速 V_m 、ロータの最大加減速レート R_{md} 、ロータの加速レート / 減速レート比 K_r より、その時に設定されている切断寸法 L_s を切断することが可能で且つ刻々に変化するシート走行速度に応じたロータの最小の加速レート及び減速レートを CPU で算出し、制御データを設定するとシートの走行距離及び速度に対する任意の割合にロータの位置及び速度を制御することができるよう構成されたデジタル・サーボループに対して CPU により制御データを出力してロータの加減速レートが算出

されたレートになるよう制御することにより、高速で送られるシートを所望の切断寸法で切断することが可能で且つ刻々変化するシート走行速度に応じた最小のロータの加速レート及び減速レートでロータを加減速させ、所望の切断寸法で切断するようにしたことを特徴とするロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法。

(2) 切断長 L_s とロータ2の周長 B_1 との差 $L_1 = L_s - B_1$ 。あるいは $L_s = B_1 - L_1$ が大きく急な加減速レートが必要な切断長を切断する場合はモータ定格トルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようシート2の走行速度を遅くして切断を行うことができるようとしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法。

(3) 切断長 L_s とロータ2の周長 B_1 との差 $L_1 = L_s - B_1$ 。あるいは $L_s = B_1 - L_1$ が小さく緩い加減速レートで充分な切断長を切断する場合は加減速レートがモータ定格トルクになるまでシート2の

走行速度を遅くして切断を行うことができるようになしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法。

(4) 生産量の少ないロータの周長より離れた切断長を切断する場合は遅いシート走行速度で切断を行ない、生産量の多いロータの周長付近の切断長を切断する場合は速いシート走行速度で大量に切断を行うことができるようになしたことと特徴とする特許請求の範囲第1項記載のロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法。

四 ロータリ・カッタの機械的諸静止データ及び切断寸法をキーボード等により設定する設定部10と、設定されている機械的諸静止データ及び切断寸法からその切断寸法を切断することが可能であるロータの最小の加速レート及び減速レートを算出し、その値でロータが制御されるように逐次各ヘッドウェア頂点部に対してデータを出力し設定するOアリ11と、第1のパルスジェネレータPGaの

出力をその周波数に比例した電圧に変換してシートエの走行速度に比例した電圧すなわちシート走行速度電圧 V_a を発生する周波数-電圧(D/V)変換器12と、第1のパルスジェネレータPGaの出力より所要の係数処理を行つてロータの回転数を表わすパルス数 n_a を発生するシート走行距離検出回路13と、第2のパルスジェネレータPGbの出力より所要の係数処理を行つてロータの回転量を表わすパルス数 n_b を発生するロータ回転量検出回路14と、前記CPU11より出力されているプリセット値 E_b をシートエの走行に伴い前記シート走行距離検出回路13より供給されるパルス n_a で演算カウントしてカウンタの値が0になるとパルス n_b を発生させると同時に前記ロータ11より出力されているプリセット値 E_b を再びプリセットして演算カウントするつまり、当該パルス n_b がプリセット値 E_b だけ入力する毎にパルス n_b を発生させるプリセット式演算カウンタ15と、前記ロータ11より出力されて

いる比率乗算定数 K_a とシートエの走行に伴い前記シート走行距離検出回路13より供給されるパルス n_a とを比率乗算してその出力を位置指令パルス $n_c = K_a \times n_a$ として出力するレートマッチプライヤ16と、該レートマッチプライヤ16より出力される位置指令パルス n_c とロータの回転に伴い前記ロータ回転量検出回路14より供給されるパルス n_b との差つまりロータの位置誤差 $E_r = n_c - n_b$ を演算する位置誤差検出部17と、該位置誤差検出部17より刻々出力される位置誤差パルス数 n_r をこれに比例した直流電圧すなわち位置補償電圧 $V_e = f(n_r)$ に変換するデジタル-アナログ(D/A)変換器18と前記CPU11より出力されている速度乗算定数 K_b とシートエの走行速度に比例した電圧を発生するD/V変換器12の出力であるシート走行速度電圧 V_a とを乗算してその出力を速度補償電圧 $V_d = K_b \times V_a$ として出力する乘算型D/A変換器19と、この速度補償電圧 V_d と上記位置補償電圧 V_e との和

を演算してモータ5を制御するモータ制御回路50の速度指令電圧 $V_r = V_d + V_e$ として出力する演算増幅器20と、ロータ2の刃が通過する毎に絶対位置信号 n_z を発生する絶対位置検出センサ9とこの絶対位置信号 n_z が入力される毎に0にクリアされロータの回転に伴い前記ロータ回転量検出回路14より供給されるパルス n_b で加算カウントし、そのカウントした値を刻々のロータの絶対位置の位置データ E_p として前記CPU11に出力するロータ絶対位置検出カウンタ21と、そして第1のパルスジェネレータPGaの出力をその周波数に比例した値に変換して刻々のシートエの走行速度データ E_r として前記CPU11に出力するシート走行速度検出回路22とを備えることによりその時の切断寸法とライン走行速度にあつた最適な加速減速を行うことを特徴とするロータリ・カッタの加減速レート最適可変制御装置。

3 発明の詳細な説明 産業上の利用分野

この発明は連続的に高速で送られる鋼板、紙、段ボールなどのシート材(以下単にシートとする)を設定された所望の寸法に自動的に切断あるいは印刷するためのロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法並びに制御装置に関するものである。

従来の技術

従来用いられている上記のようなロータリ・カッタの1例の機械的構造を示す斜視図を第2図で示すと、軸方向周面に刃1を有する一对のロータ2の主軸5には減速用ギヤ部4が取付けられている。この減速用ギヤ部4にはロータ2を駆動するための直流モータ5が結合され、この直流モータ5はその回転速度を検出するためのタコジエネレータ6およびモータ5の回転角、すなわちロータ2の回転角を検出するためのパルス・ジェネレータPG6が備えられている。一方一对のロータ2の間を通してほば一定速度で送られ、切断されるシートエの片面に常時所定の圧力を接触し、シートエの走行により駆動されるホイール7が備えら

れ、ホイール7の軸8にはその回転量すなわちシートエの走行量を検出するためにも一つのパルス・ジェネレータPG8が結合されている。

さらにロータ2の刃1によるシートエの切断が終了した位置を検出して切断完了信号を発生する近接スイッチ等の切断完了位置検出センサ9が備えられている。

このようなロータリ・カッタにおいてシートエを設定された所定の長さに正確に切断する。すなわち定尺切断完了センサ9が切断完了信号を発生する間に切断長L₁とロータ2の周長B₁との差L₁=L₀-B₁に相当するペルス数をレジスタに読み込み、シートエの走行に伴い第1のパルス・ジェネレータPG6が発生するペルス数a₁(すなわちシートエの走行量を表す)とロータ2の回転に伴い第2のパルス・ジェネレータPG6が発生するペルス数b₁(すなわちロータ2の回転量を表す)との差a₁-b₁を上記L₁より減算しつつ(すなわちR=L₀-B₁-(a₁-b₁)を減算しつつ)そ

の差Rに相当する補償電圧V_c=f(R)と上記パルス・ジェネレータPG6の出力を周波数-電圧(F/V)変換して得られる電圧、すなわちシートエの走行速度を表す電圧V_aとの差V_b=V_a-V_cをV_b>0の時だけモータ5の制御回路に速度指令として与える定尺切断制御回路と、ロータ2の刃1が切断完了センサ9を通過して切断完了信号が発生するたびに、あらかじめ設定されたロータ2の刃の停止距離に相当するペルス数a₀を読みむとともに、それからロータ2の回転量を表すペルス数b₀を減算する可逆カウンタおよびこの可逆カウンタの内容をこれに比例した直流電圧V_bに変換するD/A変換器を有する停止制御回路及びV_bの極性を判別しV_b≤0の時その極を示す信号S_nを発生する極性判別コンペレータとそのコンペレータが信号S_nを発生しない時はV_bをまたコンペレータが信号S_nを発生する時はV_bを最終速度指令電圧V_rとしてモータ制御回路に与える切換回路とを備えた制御装置が用いられる。

上記のような定尺切断制御装置においては、シートエの速度電圧V_aに對してペルス数換算で減算された切断長とロータ2の周長の差L₁=L₀-B₁からシートエの実際の走行量a₁とロータ2の実際の回転量b₁との差を減算した値に相当する電圧V_cを加算または減算してモータ5の速度すなわちロータ2の回転速度を切断長L₁と周長B₁の差およびシートエの実際の走行量a₁とロータ2の実際の回転量b₁との差に従いシートエの速度に対して補償すると共に切断時にはやはりペルス数換算で減算されたシートエの走行量とロータ2の回転量との差a₁-b₁上記L₁から減算したR=L₀-B₁-(a₁-b₁)がゼロとなつてV_c=0、すなわちV_b=V_aとしてロータ2の速度をシートエの速度に同期させ、かつこの間にa₁-b₁のいずれか一方が他方に對して進みあるいは遅れると、その差をゼロにするようにモータを加減速するデジタルサーキットを行うことによつてシートエを所望の長さに正確に定尺切断することである。

とができる。

発明が解決しようとする問題点

今ロータリ・カッタの加減速レート最適可変制御装置の実施例のロータの動きを表わすタイムチャート $V_b - t$ を第3図 I ~ IV で示し、その理論式について次に説明する。

今ロータの周長を B_0 mm 切断アンダルを W_k 度 ロータの最高周速を V_m mm/sec ロータの最大加減レートを R_{max} mm/sec² ロータの加速レート/減速レート比を K_r とし、切断寸法を L_0 mm シート走行速度を V_h mm/sec 減速レートを R_d mm/sec² 加速レートを R_a mm/sec² としておき。
 $B_w = \frac{W_k}{360} B_0$ とする。

(I) 切断寸法設定値 $L_0 \geq 2B_0 - B_w$ の場合

$$\text{加速レート } R_a = \frac{(1+K_r)}{L_0 - B_w} V_h^2 \quad \dots \text{式(1)}$$

$$\text{減速レート } R_d = \frac{(1+K_r)}{K_r(L_0 - B_w)} V_h^2 \quad \dots \text{式(2)}$$

図 I で示される。

$$(IV) B_0 > L_0 \text{ で } V_m \frac{L_0 - B_w}{2B_0 - L_0 - B_w} < V_h \text{ を満足}$$

する場合

加速レート

$$R_a = \frac{(1+K_r)(V_m - V_h)^2 V_h}{2(V_m - V_h)(L_0 - B_w) - 2(B_0 - L_0)V_h} \quad \dots \text{式(3)}$$

減速レート

$$R_d = \frac{(1+K_r)(V_m - V_h)^2 V_h}{2K_r(V_m - V_h)(L_0 - B_w) - 2K_r(B_0 - L_0)V_h} \quad \dots \text{式(4)}$$

この場合ロータ速度 V_b と時間 t の関係は第3図 IV で示される。

今ロータリ・カッタで定尺切断を行なう場合(式(3)式(4)式(5)式(6))シートエの走行速度が同一であればロータ2が一旦停止しなければならぬ切断長 $(2B_0 - B_w)$ より短い切断長の範囲内においては切断長 L_0 とロータ2の周長 B_0 との差 $L_s = L_0 - B_0$ あるいは $L_s = B_0 - L_0$ が小さいほどそ

この場合ロータ速度 V_b と時間 t の関係は第3図 I で示される。

(II) $2B_0 - B_w > L_0 \geq B_0$ の場合

$$\text{加速レート } R_a = \frac{2(L_0 - B_0)(1+K_r)}{(L_0 - B_w)^2} V_h^2 \quad \dots \text{式(3)}$$

$$\text{減速レート } R_d = \frac{2(L_0 - B_0)(1+K_r)}{(L_0 - B_w)^2 K_r} V_h^2 \quad \dots \text{式(4)}$$

この場合のロータ速度 V_b と時間 t の関係は第3図 II で示される。

$$(V) B_0 > L_0 \text{ で } V_m \frac{L_0 - B_w}{2B_0 - L_0 - B_w} \geq V_h \text{ を満足する場合}$$

$$\text{加速レート } R_a = \frac{2(B_0 - L_0)(1+K_r)}{(L_0 - B_w)^2} V_h^2 \quad \dots \text{式(5)}$$

$$\text{減速レート } R_d = \frac{2(B_0 - L_0)(1+K_r)}{(L_0 - B_w)^2 K_r} V_h^2 \quad \dots \text{式(6)}$$

この場合のロータ速度 V_b と時間 t の関係は第3

の盤が大きい場合に比べて長い加減速レートでロータ2を加減速させても所望の寸法で切断することができる。同様に切断長が同じであればシートエの走行速度が速いほどシートエの走行速度が速い場合に比べて長い加減速レートでロータ2を加減速させても所望の寸法で切断することができる。

しかしながら、上記のような従来の定尺切断装置においては、切断長 L_0 がロータ2の周長 B_0 より大きい場合の加速時の加減速レート及び切断長 L_0 がロータ2の周長 B_0 より小さい場合の減速時の減速レートは精算電圧 V_c を得る D/A 変換器のゲインによって決定される固定値となり、切断長 L_0 がロータ2の周長 B_0 より大きい場合の減速時の減速レートは停止制御回路の D/A 変換器のゲインによって決定される固定値となる。つまり、ロータ2は切断長あるいはシートエの走行速度に關係なく、固定の加減速レートで常に加減速をすることとなる。そしてその固定の加減速レートはシートエの走行速度が最大で且つ切断

長が一旦停止しなければならない切断長の場合（この場合が一番急な加減速レートが必要である）を満足する値に設定される。そしてその加減速レートを達成できる定格トルクを持つモータが選定されて使用される。

以上のように、従来の定尺切断制御装置では不要な場合にも無意味な急激な加減速レートでロータ2を加減速するため減速用ギヤ部4などに過度の負担がかかつたり、モータに無意味な大電流を流すこととなり、機械やモータの寿命を縮める問題があつた。

更に、従来の定尺切断制御装置では切断長L_s、シートXの走行速度に関係なく、いつも加減速レートが一定のため使用しているモータの定格トルクの制限から、切断長L_sとロータ2の周長B₀との差L_s=L₀-B₀あるいはL_s=B₀-L₀が大きく急な加減速レートが必要な切断長を切断する場合は、モータ定格トルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようシートXの走行速度を遅くして切断を行なうことによつて、生産量のそれほど多くないロータ2の周長B₀より離れた切断長を切断する場合は遅いシートXの走行速度で切断を行ない、生産量の多いロータ2の周長B₀の付近の切断長を切断する場合は早いシートXの走行速度で大量に切断を行う生産方法が実施することである。限られた小さいモータ容量による効率的な切断（生産）を行うことができない問題があつた。

して切断を行ない、切断長L_sとロータ2の周長B₀との差L_s=L₀-B₀あるいはL_s=B₀-L₀が小さく緩い加減速レートで充分な切断長を切断する場合は、加減速レートがモータ定格トルクになるまでシートXの走行速度を遅くして切断を行なうことによつて、生産量の少ないロータの周長より離れた切断長を切断する場合は遅いシート走行速度で切断を行ない、生産量の多いロータ周長付近の切断長を切断する場合は早いシート走行速度で大量に切断を行うことにより、限られた小さいモータ容量による効率的な切断（生産）を行なう事が可能となる。カツタの機械的諸詳言データであるロータの周長B₀、切断アンダルW_k、ロータの最高周速V_m、ロータの最大加減速レートR_m、ロータの加速レート

問題点を解決するための手段

この発明は上記の事情に鑑みられたもので、その目的はあらかじめ設定されているロータリ・カツタの機械的諸詳言データであるロータの周長B₀、切断アンダルW_k、ロータの最高周速V_m、ロータの最大加減速レートR_m、ロータの加速レート

/減速レート比K_rより、その時に設定されている切断寸法を切断することが可能で、且つ刻々変化するシート走行速度に応じたロータの最小の加速レート及び減速レートをCPUで算出し、その値でロータを制御することにより高速で送られるシートを所望の切断寸法L_sで切断をするようにしたため、不要で無意味な急激なロータの加減速をなくして機械やモータの寿命を伸ばし、さらに切断長L_sとロータ2の周長B₀との差L_s=L₀-B₀あるいはL_s=B₀-L₀が大きく急な加減速レートが必要な切断長を切断する場合はモータ定格トルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようシートXの走行速度を遅くして切断を行ない切断長L_sとロータ2の周長B₀との差L_s=L₀-B₀あるいはL_s=B₀-L₀が小さく緩い加減速レートで充分な切断長を切断する場合はモータ定格トルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようシートXの走行速度を遅くして切断を行ない、切断長L_sとロータ2の周長B₀との差

L_s=L₀-B₀あるいはL_s=B₀-L₀が小さく緩い加減速レートで充分な切断長を切断する場合は加減速レートがモータ定格トルクになるまでシートXの走行速度を遅くして切断を行なうことによつて生産量の少ないロータの周長より離れた切断長を切断する場合は遅いシート走行速度で切断を行ない、生産量の多いロータ周長付近の切断長を切断する場合は早いシート走行速度で大量に切断を行うことにより、限られた小さいモータ容量による効率的な切断（生産）を行なう事が可能なロータリ・カツタの加減速レート最適可変方法並びに制御装置を提供することにある。

作用

以上詳細に説明したように、この発明によればコンピュータのCPUを使って切断寸法やライン走行速度等のデータから最適な加減速レートを計算させ、ライン走行速度にあつた最速を加減速を行なうようにして、従来のように加減速レートが切断寸法やライン走行速度に關係なく改直して限ら

れた小さいモータ容量による効率的な切断を行うことができるようとしたものである。

実施例

以下の発明のロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法並びに制御装置の1実施例について主に第1図のブロック図を参照しつつ説明する。

図で10は設定部で、ロータリ・カッタの機械的評言データ及び切断寸法をキーボード等により設定するものとし、11はOPU(マイクロプロセッサ)で設定されている機械的評言データ及び切断方法からその切断方法を切断する事が可能であるロータの最小の加速レート及び減速レートを算出し、その値でロータ2が制御されるよう遅次各ハードウェア演出部に対してデータを出力し設定する。

次に12は周波数-電圧(F/V)変換器で、第1のパルスジェネレータ10aの出力をその周波数に比例した電圧に変換してシートエの走行速度に比例した電圧すなわちシート走行速度電圧Va

を発生するものとし、13はシート走行距離検出回路で、第1のパルスジェネレータ10aの出力より所要の係数処理を行つてシートエの走行量を表わすパルス数Nbを発生し、14はロータ回転量検出回路で第2のパルスジェネレータ10bの出力より所要の係数処理を行つてロータ2の回転量を表わすパルス数Nbを発生し15はプリセット式演算カウンタでOPU11より出力されているプリセット値Ebをシートエの走行に伴いシート走行距離検出回路13より供給されるパルスNbで演算カウントしてカウンタの値が0になるとパルスNbを発生させると同時にOPU11より出力されているプリセット値Ebを再びプリセットして演算カウントする。つまりパルスNbがプリセット値Ebだけ入力する毎にパルスNbを発生させるのである。又16はレームアルチブライヤでOPU11より出力されている比率乘算定数Eaとシートエの走行に伴いシート走行距離検出回路13より供給されるパルスNbとを比率乘算

してその出力を位置指令パルスNb=Ec×Nbとして出力し、17は位置誤差演算部で、レートマulty・ブライヤ16より出力される位置指令パルスNbとロータ2の回転に伴いロータ回転量検出回路14より供給されるパルスNbとの差つまりロータの位置誤差Er=Ec-Nbを演算し、18はデジタル・アナログ変換器で位置誤差演算部17より知り出力される位置誤差パルス数Erをこれに比例した直流電圧すなわち位置補償電圧Vc=Ec×Erに変換し、19は乗算型D/A変換器で、OPU11より出力されている速度乗算定数Eaとシートエの走行速度に比例した電圧を発生するF/V変換器12の出力であるシート走行速度電圧Vaとを乗算してその出力を速度補償電圧Vc-Ea×Vaとして出力する。更に20は演算増幅器で、この速度補償電圧Vcと上記位置補償電圧Vcとの和を演算してモータ5を制御するモータ制御回路50の速度指令電圧Vr=Vc+Vcとして出力し、21はロータ絶対位置検出カウンタでロ

ータ2の刃1が通過する毎に絶対位置信号Lpを発生する絶対位置検出センサ14によつてこの絶対位置信号Lpが入力される毎に0にクリアされ、ロータ2の回転に伴いロータ回転量検出回路14より供給されるパルスNbで加算カウントし、そのカウントした値を知りのロータの絶対位置データLpとしてOPU11に出力するものである。22はシート走行速度検出回路で、パルスジェネレータ10bの出力をその周波数に比例した値に変換して知りのシートエの走行速度データNbとしてOPU11に出力するのである。

上記の構成を有するこの実施例の制御装置の動作をまずOPU(マイクロ・プロセッサ)11での演算部分から第3図のタイム・チャート及び式を参照しつつ説明すると、OPU11はロータ絶対位置検出カウンタ21から知り出力されるロータ2の絶対位置の位置データLpを常時監視して「その位置データがロータ2の刃1が切断を開始する位置に達した時点で、あらかじめ設定されてい

るロータリ・カッタの機械的諸群官データであるロータの周長 B_0 、切断アングル w_k ロータの最高周速 V_m 、ロータの最大加減速レート R_m 、ロータの加速レート/減速レート比 K_r 、とその時に設定されている切断寸法設定値 L 、及びシート走行速度検出回路 22 から割り出力されるシートエの走行速度データ K_h より最適な加速レート R_a 及び減速レート R_d を算出する。それはまず、切断寸法設定値 L が $L_0 \geq 2B_0 - B_w, 2B_0 - B_w > L_0 \geq B_0$ の 3 つのどの範囲に属しているかを判断をして(ただし、ロータの切断領域の周長 $B_w = (B_0 \times w_k) / 360$)、切断寸法設定値 L が $L_0 \leq 2B_0 - B_w$ の範囲であれば式 1 及び式 2 よりその場合の最適な加速レート R_a 及び減速レート R_d を求める。同様に切断寸法設定値 L が $2B_0 - B_w > L_0 \geq B_0$ の範囲であれば式 3 及び式 4 よりその場合の最適な加速レート R_a 及び減速レート R_d を求める。さらに切断寸法設定値 L が $B_0 > L_0$ の範囲であれば、まず式 5 及び

式 6 より切断長が設定値 L の場合に加減速レートが最大加減速レート R_m になるシート走行速度を算出して、その値が式 9 を満足するかどうか判断する。満足する場合は式 5 及び式 6 よりその場合の最適な加速レート R_d 及び減速レート R_d を求めろ。満足しない場合は、式 7 及び式 8 よりその場合の最適な加速レート R_a 及び減速レート R_d を求めろ。そしてその算出した加速レート R_a 及び減速レート R_d とロータの最大加減速レート R_m とを比較して、算出した加減速レートの方が R_m より大きい場合は、加速レート R_a 及び減速レート R_d が最大加減速レート R_m 以下になるシート走行速度を算出して、そのシート走行速度に下るまでシート走行速度を下げる事を促す信号を外部に出力する。以上の方針で算出された加速レート R_a 及び減速レート R_d をハードウェアの制御に使用するためにデイメンションの変換をした後で使用する。さらにその時に設定されている切断寸法設定値 L を切削するためには現在の切削が

終了した時点から次回の切削の開始までに、切削長 L がロータ 2 の周長 B_0 より大きい場合は、切削長 L とロータ 2 の周長 B_0 との差 $L_0 = L_0 - B_0$ に相当するパルス数だけシートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 ϕ_a をロータの回転 K 伴いその回転量を表すパルス数 ϕ_b より多く通過させれば可能であり、 L_0 が B_0 より小さい場合は、その差 $L_0 = B_0 - L_0$ に相当するパルス数だけ ϕ_b を ϕ_a より多く通過させれば可能であるので、その差 L_0 に相当するパルス数 ϕ_a やあるいは L_0 に相当するパルス数 ϕ_b を算出する。

この実施例の制御装置は、シートエの走行量を表わすパルス数 ϕ_a との CPU 11 から出力される比率乗算定数 K_a とをレート・マルチ・プライヤ 16 によつて比率乗算する事により、CPU 11 によつて自由にシートエの走行量に対する任意の割合のパルス ϕ_a を発生させる事を可能にしている。更に同時に CPU 11 は比率乗算定数 K_a と同じ割合の値を速度乗算定数 K_b として乗算用 CPU

/A 変換器 19 に出力する事により、シート走行速度電圧 V_a に対する任意の割合(上記パルス ϕ_a と同じ割合)の電圧を速度補償電圧 V_b として発生させる事ができるようになつている。例えば CPU 11 が $K_a = K_b = 1$ を出力すると、 ϕ_a はシートエの走行量と同じだけのパルスが発生し、 V_a はシート走行速度電圧 V_a と同じ電圧が発生する。また、CPU 11 が $K_a = K_b = 0.5$ を出力すると、 ϕ_a はシートエの走行量の半分に相当するパルスが発生し、 V_a はシート走行速度電圧 V_a の半分の電圧が発生する。CPU 11 が $K_a = K_b = 2$ を出力した場合は、 ϕ_a はシートエの走行量の倍に相当するパルスが発生し、 V_a はシート走行速度電圧 V_a の倍の電圧が発生する。つまり CPU 11 によつてシートの走行距離及び速度に対する任意の割合のパルス ϕ_a 及び電圧 V_a を作り出す事ができる。さらに、そのパルス ϕ_a を位置指令パルスとする。 ϕ_a とロータ 2 の回転量を表わすパルス数 ϕ_b との差つまりロータの位置誤差 B_f

$\phi_c - \phi_b$ を演算する位置誤差演算部 17 と、その位置誤差パルス数 E_r に比例した位置補償電圧 $V_c = f(E_r)$ を発生させる D/A 変換器 18 と、その位置補償電圧 V_c と上記速度補償電圧 V_a の和を演算してモータ 5 を制御するモータ制御回路 50 の速度指令電圧 $V_x = V_a + V_c$ として出力する演算増幅器 20 によって構成されているロータ 2 の位置及び速度を制御する速度補償付位置ディジタル・ザーボ・ループが構成されている。

つまり、この制御装置は CPU 11 エリゲーター E_a および E_s を出力することにより、自由にロータ 2 の位置及び速度をシートの走行距離及び速度に対する任意の割合に制御することができるよう構成されている。

次にこの実施例の制御装置のハード・ウェアの動作をまず切断寸法 L が $L_0 \geq 2B_0 - B_w$ の範囲の場合の説明をすると、CPU 11 はロータ絶対位置検出カウンタ 21 から刻々出力されるロータ 2 の絶対位置の位置データ K_p を常時監視して、

その位置データがロータ 2 の刃 1 が切断を開始する位置に達した時点で、次回の切断寸法 L を読み取り、上記演算を行ないその切断寸法 L における加減速レート及び切断寸法 L とロータ 2 の周長 B_0 の差 $L_1 = L_0 - B_0$ に相当するパルス数 d_1 を算出する。そしてロータ 2 の刃 1 が切断を開始する位置から切断を終了する位置までの間、CPU 11 はレート・マルチ・プライヤ 16 に対する出力データである比率乗算定数 E_a を $E_a = 1$ として出力する。それによりレート・マルチ・プライヤ 16 の出力パルスである位置指令パルス $K_a = E_a \times d_1$ は $E_a = 1$ であるので $K_a = d_1$ となる。つまり d_1 はシートの走行量を表すパルス数となる。同時に CPU 11 は乗算型 D/A 変換器 19 に対する出力データである速度乗算定数 E_s を $E_s = 1$ として出力する。それにより乗算型 D/A 変換器 19 の出力電圧である速度補償電圧 $V_s = E_s \times V_a$ は $E_s = 1$ であるので $V_s = V_a$ となる。つまり、 V_s はシートの走行速度電圧に比例した電圧

V_a と同じ電圧になる。つまり、ロータ 2 はシート x の速度と同じ速度で回転し、さらにシート x が移動した量と同じ量だけ移動する (ϕ_a の進みと ϕ_b の進みが等しくなる)。

この期間中はロータ 2 の速度がシート x の速度に対してずれると、 ϕ_a に対する ϕ_b のずれに相当する分だけ位置補償電圧 V_c を発生させて、モータ 5 を加減速するサーボループ制御によって、ロータ速度をシート速度に追従させる制御が行なわれる。以上の制御により、ロータ 2 の刃 1 が切断を開始する位置から切断を終了する位置までの間刃 1 はシート x の速度と同じ速度に保たれ、シート x が移動した量と同じ量だけ移動してシート x を切断する。

ロータ 2 の刃 1 が切断を終了する位置に達すると、CPU 11 はレート・マルチ・プライヤ 16 に対する出力データである比率乗算定数 E_a 及び乗算型 D/A 変換器 19 に対する出力データである速度乗算定数 E_s を、切断を開始した時点に算

出した減速レートの値を [$(\text{ロータ・パルス数} / \text{シート走行パルス数})$] をデイメンションとするシート x の走行速度に依存しない値に変換した値 dK_a 及び dE_s でそれぞれ減算し ($K_a = K_a - dK_a$, $E_s = E_s - dE_s$)。その値を出力する。さらだ、その出力する値 (K_a 及び E_s) が "0" になるまで、シートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 d_1 がプリセット値 K_b だけ入力する毎にパルス数 d_1 を発生させるプリセット式減算カウンタ 15 の出力パルス d_1 が CPU 11 に入力される毎に、その減算及び出力を繰り返す。つまり、シート x がパルス数 K_b に相当する距離だけ移動する毎に比率乗算定数 E_a 及び速度乗算定数 E_s を "1" から "0" になるまで dK_a 及び dE_s で減算して出力する。つまり、ロータ 2 の速度をシート x の走行速度から一定レートで少しづつ減速させて、最終的に停止させる一定レート減速停止制御を行う。シート x の走行速度が速いほどプリセット式減算カウンタ 15 の出力パルス d_1 の発生

する周期は早くなるため、比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_b の演算及び出力の周期は早くなり、減速レートは急になる。また、乗算型 D/A 変換器 19 の入力電圧 V_a (シート X の走行速度が速いほど電圧が高くなるため、速度乗算定数 K_b を一定量変化させた時の速度補償電圧 $V_s = K_b \times V_a$ の変化量 (加減速レート)) はシート X の走行速度に比例して多くなる。同様にレート・マルチ・ライヤ 16 の入力パルス数 ϕ_a の周波数はシート X の走行速度が速いほど高くなるため、比率乗算定数 K_a を一定量変化させた時の位置指令パルス数 $\phi_c = K_a \times \phi_a$ の周波数の変化量 (加減速レート) はシート X の走行速度に比例して多くなる。つまり、ロータ 2 の減速レートはシート X の走行速度が速くなるとその 2 倍に比例して急になり、シート X の走行速度が速くなるとその 2 倍に比例して緩くなるように制御される。つまり、これは式 2 を満足する事となる。

そして、CPU 11 はロータ 2 が減速停止して

加速を開始するまでの停止期間中比率乗算定数 $K_a = 0$ 及び速度乗算定数 $K_b = 0$ を出力して、ロータ 2 の停止制御を行う。

シートの走行に伴いその走行量を表すペルス数 ϕ_a がプリセット式演算カウンタ 15 のプリセット値 K_b だけ入力する毎に、つまりプリセット式演算カウンタ 15 の出力パルス ϕ_d が発生する周期毎に、レート・マルチ・ライヤの出力パルスである位置指令パルス ϕ_c は $K_a \times K_b$ だけ出力され、ロータ 2 はパルス数 $\phi_c = K_a \times K_b$ に相当する距離だけ移動する。つまり、レート・マルチ・ライヤ 16 に対する出力データである比率乗算定数が K_a の時、プリセット式演算カウンタ 15 の出力パルス ϕ_d が CPU 11 に入力する周期毎のシートの走行に伴いその走行量を表すペルス数 ϕ_a がロータの回転に伴いその回転量を表すペルス数 ϕ_b より多く通過するパルス数 $\phi_a - \phi_b$ は $K_b(1 - K_a)$ となる。この事より CPU 11 はその時の出力値 K_b 及び K_a よりパルス ϕ_d が入力する周

期毎のペルス数 ϕ_a とペルス数 ϕ_b との差を知る事ができる。CPU 11 は減速期間中及び停止期間中常時プリセット式演算カウンタ 15 の出力パルス ϕ_d が入力される毎に、減速を開始してからその時点までのペルス数 ϕ_a がペルス数 ϕ_b 上り多く通過したペルス数 $\phi_a - \phi_b$ を累積して、さらにその値に、その時点より一定の加速レートでシート走行速度まで加速する場合に必要なペルス数 ϕ_a とペルス数 ϕ_b の差のペルス数を加えて、その値が切替を開始した時点に算出した切替長 L_1 とロータ 2 の周長 B の比 $L_1 / (B - D)$ に相当するペルス数 ϕ_a と一致するかどうかを判断する。そして、その値が一致すると加速制御を開始する。

CPU 11 は上記した条件で加速を開始する必要があると判断すると、その時点で出力されている比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_b に、切替を開始した時点に算出した加速レートの値を [ロータ・ペルス数 / シート走行ペルス数] ディメンションとするシート X の走行速度に依存しな

い値に変換した値 $4K_a$ 及び $4K_b$ をそれぞれ加算し ($K_a = K_b + 4K_a$, $K_b = K_b + 4K_a$)、その値を出力する。さらに、その出力する値 (K_a 及び K_b) が '1' になるまで、プリセット式演算カウンタ 15 の出力パルス ϕ_d が CPU 11 に入力される毎に、その加算及び出力を繰り返す。つまり、ロータ 2 の速度をシート X の走行速度になるまで一定レートで少しづつ加速させて、最終的にロータ 2 の速度とシート X の走行速度を同調させる一定レート加速同調制御を行う。この加速時の加速レートも減速レートと同様に、シート X の走行速度が速くなるとその 2 倍に比例して急になり、シート X の走行速度が速くなるとその 2 倍に比例して緩くなるよう制御される。つまり、これは式 1 を満足する事になる。そして、比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_b が共に $K_a = K_b = 1$ になつた時点、つまり、ロータ 2 の速度とシート X の走行速度が一致した時点が丁度ロータ 2 の刃 1 が切替を開始する位置となる。

さらにこの時点までに、前回の切断を開始する時に算出された切断長し。とロータ2の周長B₀との差L₁=L₀-B₀に相当するパルス数d₁だけシートの走行に伴いその走行量を表すパルス数d₀がロータの回転に伴いその回転量を表すパルス数d₀より多く通過しているので、所望の切断寸法L₀でシートエは切断される事になる。以降上記の動作がくり返される。

次に切断寸法L₀が2B₀-B_w>L₀≥B₀の範囲の場合を説明すると、ほほ上記L₀≥2B₀-B_wの範囲の場合と同じ動作であるが、減速途中に加速を開始する必要がある点に違いがある。つまり、減速期間中ロアリ11はプリセット式減算カウンタ15の出力パルス数d₀が入力される毎に、減速を開始してからその時点までのパルス数d₀がパルス数d₀より多く通過したパルス数d₀-d₀を累積した値にその時点より一定の減速レートでシート運行速度まで減速する場合に必要なパルス数d₀とパルス数d₀の差のパルス数

を加えて、その値が切断を開始した時点に算出した切断長し。とロータ2の周長B₀との差L₁=L₀-B₀に相当するパルス数d₁と一致するかどうかを判断して、その値がし、より小さい場合は比率乗算定数E_a及び速度乗算定数E_vをそれぞれ4K_a及び4K_vで減算しその値を出力する事により減速制御を実行し、その値がし、と一致するか大きい場合は比率乗算定数E_a及び速度乗算定数E_vにそれぞれ4K_a及び4K_vを加算してその値を出力する事により加速制御に切り換える制御を行う事に違いがある。

次に切断寸法L₀がB₀>L₀の範囲の場合の説明をすると、基本的には上記の場合と同じ動作である。ロータ2の刃1が切断を開始する位置に達した時点で、ロアリ11は次回の切断寸法L₀を読み取り、上記演算を行ないその切断寸法L₀における減速レート及びロータ2の周長B₀と切断寸法L₀との差L₀=B₀-L₀に相当するパルス数d₀を算出する。そして上記と同様にロアリ

11はロータ2の刃1が切断を開始する位置から切断を終了する位置までの間比率乗算定数E_a及び速度乗算定数E_vをE_a=E_v=1として出力する事により、ロータ速度をシート速度に追随させる制御を行ない、シートエを切断する。そして、ロータ2の刃1が切断を終了する位置に達するとロアリ11は比率乗算定数E_a及び速度乗算定数E_vに、切断を開始した時点に算出した加速レートの値を〔(ロータ・パルス数/シート走行パルス数)〕をデイメンションとする値に変換した値4K_a及び4K_vをそれぞれ加算し(E_a=E_v+4K_a, E_v=E_a+4K_v)、その値を出力する。さらに、プリセット式減算カウンタ15の出力パルス数d₀が入力される毎に、加速を開始してからその時点までのロータの回転に伴いその回転量を表すパルス数d₀がシートの走行に伴いその走行量を表すパルス数d₀より多く通過したパルス数d₀-d₀を累積した値にその時点より一定の減速レートでシート走行速度まで減速する場合に必要

なパルス数d₀とパルス数d₀の差のパルス数を加えてその値が切断を開始した時点に算出したロータ2の周長B₀との切断長し。との差L₀=B₀-L₀に相当するパルス数d₁と一致するかどうかを判断して、その値がし、より小さい場合は比率乗算定数E_a及び速度乗算定数E_vにそれぞれ4K_a及び4K_vを加算しその値を出力する事により加速制御を実行し、その値がし、と一致するか大きい場合は比率乗算定数E_a及び速度乗算定数E_vを切断を開始した時点に算出した減速レートの値を〔(ロータ・パルス数/シート走行パルス数)〕をデイメンションとする値に変換した値4K_a及び4K_vでそれぞれ減算し(E_a=E_a-4K_a, E_v=E_v-4K_v)、その値を出力する事により減速制御に切り換える制御を行う。さらに、加速期間中に比率乗算定数E_a及び速度乗算定数E_vが〔ロータの最高周速V_m/切断寸法L₀〕の場合のシート最大走行速度の値に達した場合は、比率乗算定数E_a及び速度乗算定数E_vのそれ以上の加

算は行わず。減速点が到達するまでその値を維持する事によつて、ロータ2の速度が最高周速 V_m を超えないよう制御する。減速期間中は上記と同様にプリセット式減算カウンタ15の出力バルス ϕ_d がCPUに入力される毎に、比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_b が'1'になるまで、その値の減算及び出力を繰り返す。つまり、ロータ2の速度とシートエの走行速度が同調するまで一定レート減速制御を行う。そして $K_a = K_b = 1$ になつた時点、つまり、ロータ2の速度とシートエの走行速度が一致した時点が丁度ロータ2の方1が切断を開始する位置となる。さらにこの時点までに、前回の切断を開始する時に算出されたロータ2の周長 B_0 と切断長 L の差 $L_s = B_0 - L$ に相当するバルス数 ϕ_d だけロータの回転に伴いその回転量を表すバルス数 ϕ_d がシートの走行に伴いその走行量を表すバルス数 ϕ_d より多く通過しているので、所望の切断寸法 L でシートエは切断される事になる。以降同様に上記の動作が

繰り返される。

発明の効果

以上詳細に説明したように、この発明のロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法によればあらかじめ設定されているロータリ・カッタの機械的諸詳言データであるロータの周長 B 、切断アンクル W_k 、ロータの最高周速 V_m 、ロータの最大加減速レート R_m 、ロータの加速レート/減速レート比 K_a/K_b よりその時に設定されている切断寸法 L を切断する事が可能で、且つ刻々変化するシート走行速度に応じたロータの最小の加速レート及び減速レートをCPUで算出し、その値でロータを制御することにより高速で送られるシートを所望の切断寸法 L で切断するようにしたため、不要で無意味な急激なロータの加減速をなくして機械やモータの寿命を伸ばし、さらに切断長 L とロータ2の周長 B_0 との差 $L_s = L_0 - B_0$ あるいは $L_s = B_0 - L_0$ が大きく急な加減速レートが必要な切断長を切断する場合は、モータ定格ト

ルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようシートエの走行速度を遅くして切断を行ない、切断長 L とロータ2の周長 B との差 $L_s = L_0 - B_0$ あるいは $L_s = B_0 - L_0$ が小さく遅い加減速レートで充分な切断長を切断する場合は加減速レートがモータ定格トルクになるまでシートエの走行速度を遅くして切断を行なう事によつて生産量の少ないロータの周長より離れた切断長を切断する場合は遅いシート走行速度で切断を行ない生産量の多いロータの周長付近の切断長を切断する場合は速いシート走行速度で大量に切断を行なう事による限られた小さいモータ容量による効果的な切断(生産)を行う事ができる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

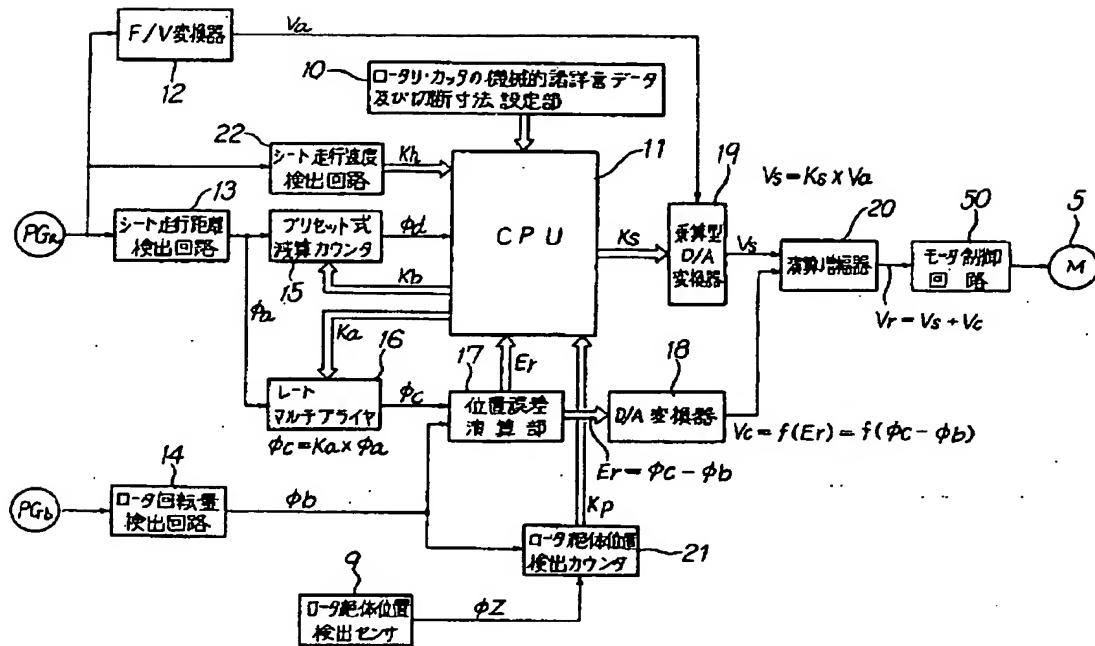
第1図はこの発明によるロータリ・カッタの加減速レート最適可変制御装置の1実施例のブロック図、第2図はロータリ・カッタの1例の機械的構造を示す斜視図、第3図I~IVは夫々この発明によるロータリ・カッタの加減速レート最適可変

装置装置の1実施例のロータの動きを表わすタイムチャートである。

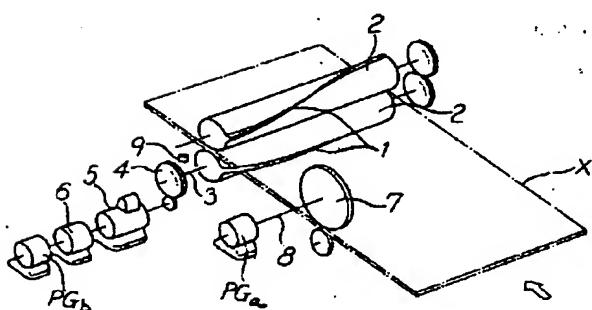
1は刀、2はロータ、3は主軸、4は減速用ギヤ部、5はモータ、6はタコ・ジエネレータ、7は測量ホイール、8は切断完了位置あるいは絶対位置検出センサ、9はロータリ・カッタの機械的諸詳言データ、及び切断寸法設定部、11はCPU(マイクロ・プロセッサ)、12はF/V変換器、13はシート走行距離検出回路、14はロータ回転量検出回路、15はプリセット式減算カウンタ、16はレート・マルチ・ライヤ、17は位置誤差演算部、18はD/A変換器、19は累算型D/A変換器、20は演算増幅器、21はロータ絶対位置検出カウンタ、22はシート走行速度検出回路、50はモータ制御回路。

代理人 稲江秀巳

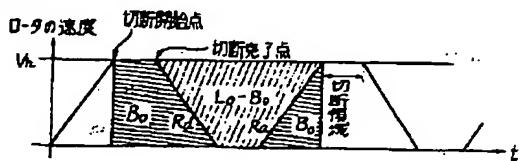
第 1 図



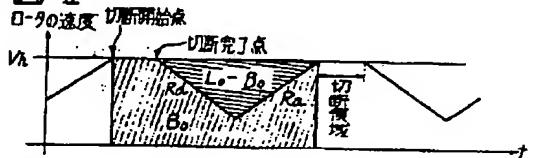
第 2 図



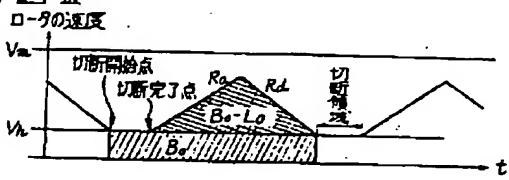
第 3 図 I



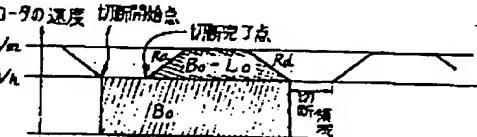
第 3 図 II



第 3 図 III



第 3 図 IV



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.